

〈ニセコ(札幌)カンファレンス〉

後頭蓋窩動脈瘤の治療

鳥取大学 脳神経外科 堀 智 勝

1. はじめに

1) 脳底動脈先端部の動脈瘤は後頭蓋窩の動脈瘤のなかでも比較的クリップ困難と思われる。さらに脳底動脈先端部でその頸部が後床突起より1 cm以上低位にある脳底動脈瘤は通常の開頭では脳底動脈の術中の同定およびその把握が困難であり、手術もかなり困難である。我々はそのような低位脳底動脈瘤を最近3例経験した。本論文の前半ではこの3例の経験について紹介する。1例はpterional approach 2例はsubtemporal approachで手術を行った。結果は2例はexcellent 1例はfairであった。

我々の用いている手術手技を反省点も含めて紹介する。

2) 後頭蓋窩の動脈瘤のなかで前下小脳動脈瘤は比較的稀とされ後頭蓋窩の全動脈瘤の1%未満とされている。我々は鳥取大学およびその関連病院で10例の破裂前下小脳動脈瘤を経験したのでその手術所見(8例)あるいは剖検所見(2例)について説明する。

2. 症 例

1) 低位脳底動脈瘤:

症例1: 56歳の男性で、SAHで発症、入院時、Grade 3 (WFNS) であったが、動脈瘤の頸部が後床突起から15mm低位 (Fig. 1 a,b) であるために、待機手術の方針として破裂2週間後、pterional approachで手術を行った。

通常の開頭でシルビウス裂を充分に開き内頸動脈の外側あるいは内側から脳底動脈を検するが、動脈瘤の位置が低いためにほとんど見えず、後交通動脈のみが認められた。そこで前床突起を硬膜外から削り、さらに後床突

起をも削ったところ、やっと動脈瘤のdomeが脳底動脈の前方に認められた。

しかし脳底動脈の本幹は全く見られなかった。また動脈瘤の頸部をクリップするためには動眼神経が邪魔になっているので、右動眼神経を移動するために動眼神経の上部の硬膜を切開し動眼神経を外側に移動しクリップのスペースを確保した後に、結局脳底動脈本幹の確保はできないままでクリップを行った。術後の血管撮影を Fig. 1 c に示す。患者は一過性の動眼神経麻痺を呈したが、約1ヵ月後には回復、現在元職に復帰している。

本例では動脈瘤が前向きであったために比較的容易にクリップ可能であったが、大きい動脈瘤や後方向きのものでは脳底動脈本幹の確保は必須であるために、pterional approachではクリップは困難であると思われる。

症例2: 57歳の男性、頭痛発作のために関連病院を訪れた。MR angioで脳底動脈瘤が疑われたために、入院した。血管撮影ではFig. 2 a,bに示すように、動脈瘤の頸部が後床突起より15mm以上低位にある脳底動脈先端部の動脈瘤でその大きさは最大径約15mmであった。この血管撮影の際に原因は不明であったが、患者は約30分意識を消失したために充分な検査ができないままに中止した。撮影後漸次意識は戻った (rostral basilar artery syndrome? ⁶⁾)。当院へ手術治療のために転院した。転院後の血管撮影では意識消失は起こさなかったが、血管の造影はpoorであり、穿通枝などの充分な検索はできなかった。右pterional approachとsubtemporal approachが同時に可能なような皮切および開頭⁵⁾を行った。

まずsylvius裂を充分に開き、後床突起を削除したのち、内頸動脈の内外側より脳底動脈を検索したが動脈瘤は認められるものの、脳底動脈および両側後大脳動脈;

Fig. 1 a

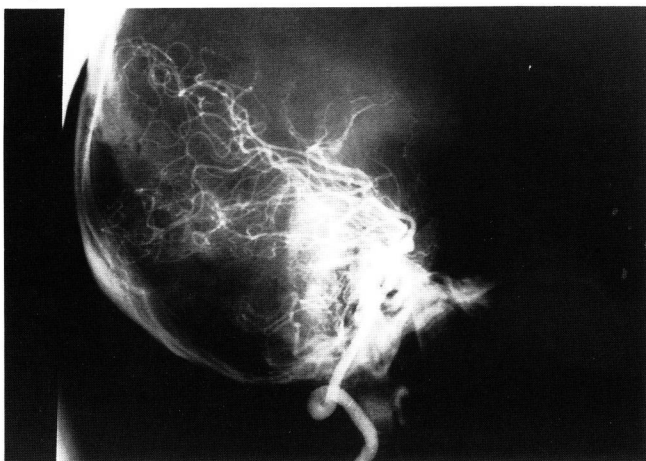


Fig. 1 a,b,c Low position basilar top aneurysm. 56 - year - old male, lateral view (a) , A - P view (b) ,and postoperative angiogram (c) . The neck of the aneurysm was 15 mm below from the top of the posterior clinoid process.

Fig. 1 b

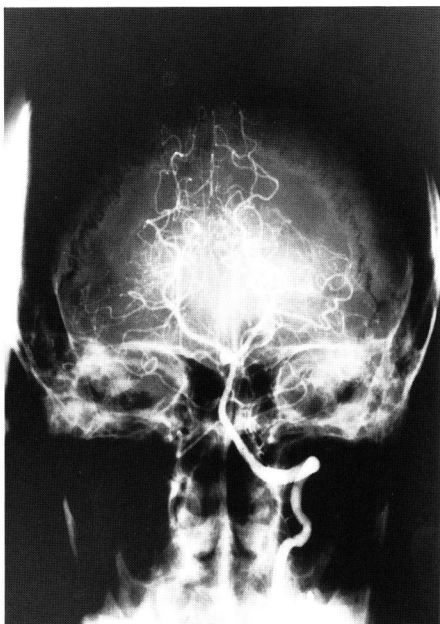
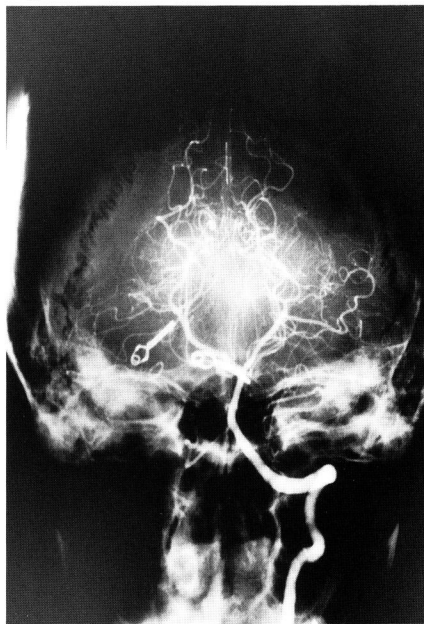


Fig. 1 c



動脈瘤などとの関係は不明であった。そこで、subtemporal approach に変更した。

我々は subtemporal approach を行う際には、術者は患者の尾側に立ち、側頭葉を見上げるように手術を行っている⁴⁾。それは側頭葉後部の方が前部より明らかに容積が小さい事と、前部の方が中頭蓋窩に後部より深く嵌まり込んでいるので、後部を挙上したほうが前部を挙上するより脳の圧排が少なく済むからである。Labbe 静脈の前より、側頭葉後部を挙上し、subtemporal approach で特に問題となる、initial stage での側頭葉の圧排を最小限にするように工夫している¹¹⁾。最小限の圧排で側頭葉を挙上し、テントを露出し、テントを切開し、小脳橋角部槽の髄液を可及的に排

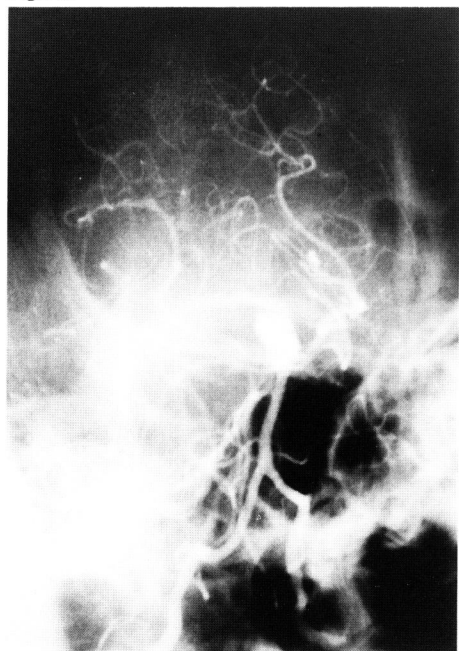
除する。すると brain は slack となりその後の側頭葉の圧排が楽になる。あとは通常の subtemporal approach の手技と同じである。滑車神経に注意しながら、テント縁までテントを切開しテントに糸をかけて、翻転し第4神経、第3神経を確認する。approach 側の P₁:P₂ comm.動脈瘤などの関係が明瞭となる。特に低位の脳底動脈瘤では、穿通枝が動脈瘤の dome に癒着していることが多く、特に動脈瘤がある程度大きい時には、穿通枝と動脈瘤との剥離が非常に重要となる。subtemporal で接近すると、視床穿通枝はもちろんのこと、脳底動脈の先端部背側から脳脚や中脳に向かって多数の細血管があることが確認される⁹⁾。また上小脳動脈と後大脳動脈間の脳底動脈背面からも細血管

が脳幹、間脳、視床下部などに向かっている事も確認できる。しかし問題は反対側であり、ある程度動脈瘤が大きいとその確認は大変困難である。クリップをかけた後に、動脈瘤を穿刺して反対側を確認することが大事であるが、それでも盲点はある。この症例では最後に pterional approach で反対側を確認した。本症例では術中よりやや体温が上昇し PaO₂ が低値となり、術後患者は不穏状態を呈した。血中 CPK が一万以上の高値となり、悪性症候群と診断された。患者の回復は遷延したが懸命な治療のためか悪性症候群も治癒した。しかし、患者は構語障害、異常眼球位、眼球運動障害を呈し、意識はあるが、communication が取れず、術前の血管撮影時の意識消失発作等を考慮すると、Rostral

Fig. 2 a



Fig. 2 b



Basilar Artery Syndrome⁶⁾ あるいは Top of the Basilar Artery Syndrome¹⁾ + 悪性過高熱 + 穿通枝の障害による複雑な症状を呈しているものと推定された。術後の血管撮影では、動脈瘤はクリップされている (Fig. 2 c)。しかし poor quality のために穿通枝を厳密に一本一本、同定することは困難である。またクリップのアーチファクトのために中脳の梗塞などの診断は不能である。視床等には梗塞巣は認められない。

本例では明らかな麻痺は認められないが眼球運動障害もあり、現在リハビリ中である。少しずつ発語も見られるようになっているが、回復は遷延している。

症例 3 : 43歳の男性。WFNS で grade 3、CT Fisher

Fig. 2 c



Fig. 2 a,b,c Low position basilar top aneurysm. 57 - year - old male, lateral view (a) , A - P view (b) ,and postoperative angiogram (c) . The neck of the aneurysm was 15 mm below from the top of the posterior clinoid process.

Fig. 3 a



Fig. 3 c

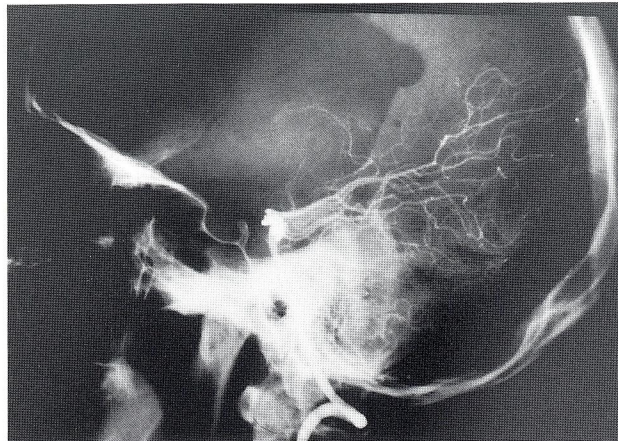


Fig. 3 b

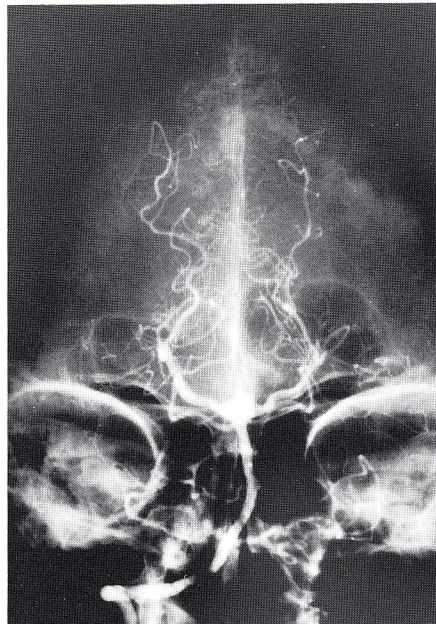


Fig. 3 a,b,c Low position posterior directed basilar top aneurysm. 43 - year - old male, lateral view (a) , A - P view (b) , and postoperative angiogram (c) .

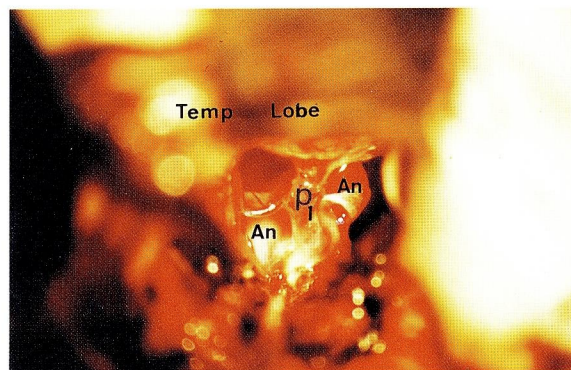


Fig. 4 Operative photograph showing the relationship between aneurysm and right P1 by subtemporal approach.

GroupⅢ で入院した。血管撮影では、**Fig. 3 a,b** に示すごとく、後床突起より約10mm後方に頸部を持つ後ろ向きの脳底動脈瘤が認められたために SAH day 1 に手術を行った。この症例では初めから subtemporal approach で接近した。

Fig. 4 のごとく、動脈瘤頸部は Rt P₁ より低位で窓あきクリップを Rt P₁ を窓のなかに含むようにかけた。術後の血管撮影を**Fig. 3 c**に示す。

術後、約 5 ヶ月続いた滑車神経麻痺を呈したが、回復、大工として復帰した。

この 3 例の他にも最近 2 例の低位脳底動脈瘤を経験したが、結局低位の場合は動脈瘤周囲に中脳、脳脚等の脳幹を灌流している穿通枝が多数あり、とくに巨大動脈瘤で

はもちろんであるが、10mmを越えるような動脈瘤の場合は、接近方向と逆側の穿通枝は blind となるために、動脈瘤を穿刺して、潰してもまだ完全に全体を確認できないことなどが低位脳底動脈瘤の手術を困難にしている。しかし脳底動脈瘤の本幹を確保するには、我々の経験では subtemporal approach が best である。また我々はこの 5 例で、クリップに際して後交通動脈を犠牲にする必要はなかった。

2) 前下小脳動脈瘤

本動脈瘤は後頭蓋窩動脈瘤の 1 %未満とされており、大変稀なものである。我々は、現在までに10例の破裂前下小脳動脈瘤を経験した。そのうち 8 例では接近法と手術成績、2 例の剖検例ではその所見について、報告する。

手術例 8 例の内訳は、Table 1, 2 に示すごとく、脳底動脈から前下小脳動脈が分岐する分岐部にできるいわゆる BA-AICA 動脈瘤（5 例）と、さらに前下小脳動脈外側枝と内側枝にわかれる分岐部にできた動脈瘤（2 例）、内耳道内動脈瘤（1 例）である。剖検例では BA-AICA 動脈瘤と、非常に稀ではあるが、前下小脳動脈の脳底動脈本幹分岐点よりやや遠位部にできた動脈瘤（1 例）の計 2 例である。

Table 1
6 Cases of BA-AICA Aneurysm

Case	Age Sex	Side & Size of Aneurysm	WFNS grade	Symptom & Signs	Complicated Lesion	Ope.	GOS
No.1	64f	Right, 10 mm	IV	JCS Ⅲ-100	(-)	Day 1	Fair
No.2	67m	Right, 8 mm	V	JCS Ⅲ-300 Apnea	Double An.	(-)	Dead
No.3	51m	Right, 15 mm	II	Headache Vomiting	(-)	Day 21	Excellent
No.4	46f	Left, 13 mm	III	Headache Rt. hemiparesis	(-)	Day 13	Excellent
No.5	60m	Left, 14 mm	IV	JCS Ⅲ-100	(-)	Day 30	Excellent
No.6	73f	Right, 8 mm	II	Headache	AICA-PICA	Day 14	Excellent

Table 2
4 Cases of AICA Peripheral Aneurysm

Case	Age Sex	Location of Aneurysm	WFNS grade	Symptom & Signs	Complicated Lesion	Ope.	GOS
No.7	74m	Pontine Right	IV	JCS Ⅲ-100	(-)	(-)	Dead
No.8	35f	Intrameatal Left	I	Lt. facial palsy Nystagmus	(-)	Day 40	Excellent
No.9	54f	Peripheral Left	I	Lt. Tinnitus Occipitalgia	(-)	Day 68	Excellent
No.10	64f	Peripheral Left	II	Headache Vomiting	Dural AVM	Day 120	Excellent

A] BA-AICA 動脈瘤：Table 1 に示すごとく右 4 例、左 2 例、サイズは 8 -15mm であった。術前のグレードは WFNS, Grade II（2 例）, III（1）, IV（2）, V（1）である。V の 1 例は剖検で大小 2 つの脳底動脈本幹の動脈瘤が確認されたが、出血は小さい BA-AICA 動脈瘤で出血が直接脳幹部を破壊し（Fig. 5）、出血量も多く、呼吸停止の状態で入院し、程なく死亡した。他の脳底動脈幹の動脈瘤でも多発例を経験しており、脳底動脈幹動脈瘤では多発性の可能性を常に念頭に入れておくべきである⁵⁾。手術は急性期 1 例、慢性期 4 例である。成績は excellent 4, fair 1, であり、死亡例はなかった。

接近法は pterional 1, subtemporal 4 であった。症例 No 6 は動脈瘤の頸部の高さは外耳孔の高さよりやや高位であった、血管撮影では VA-BA junction のレベルよりわずか

Fig. 5 a

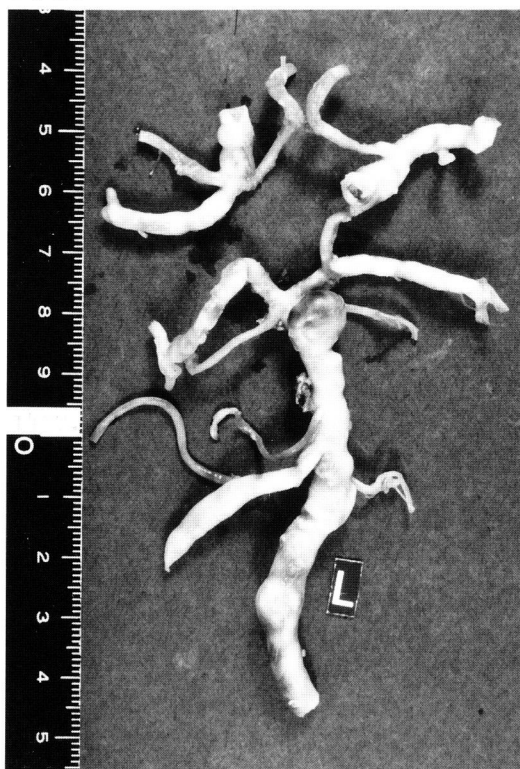


Fig. 5 b



Fig. 5 a,b BA-AICA aneurysm with another basilar trunk unruptured aneurysm (Fig. 5 a). Arrow indicates the ruptured site facing to the pontine surface (Fig. 5 b).

に高位であったが、subtemporal approachで十分な視野が得られ窓あきクリップでクリッピング可能であった。患者は高齢のために回復が遅延したがその後のリハビリで順調に回復し、現在正常生活を送っている。用いた subtemporal approach は通常の接近法が2例、患者の尾側より側頭葉を見上げるような接近法を用いた症例が2例である。現在までに subtemporal approach を用いて、腫瘍や血管性病変、てんかん患者など約40例に手術を行っているが、側頭葉の血腫や強い浮腫などの合併症は経験していない。

B] AICA 末梢部動脈瘤

最近の Oana⁸⁾ の文献によれば、1991年現在で29例の報告例がある。我々は、4例の末梢部動脈瘤を経験した。我々の未報告例3例を文献上の29例に加えると、我々の施設では4/32(12.5%)を経験したことになる。

1 AICA の脳幹部における脳幹への小枝分岐部の動脈瘤

本例は74歳の男性で、関連病院来院時すでにWFNS grade IV JCS III-100であった。血管撮影を示す (Fig. 6)。

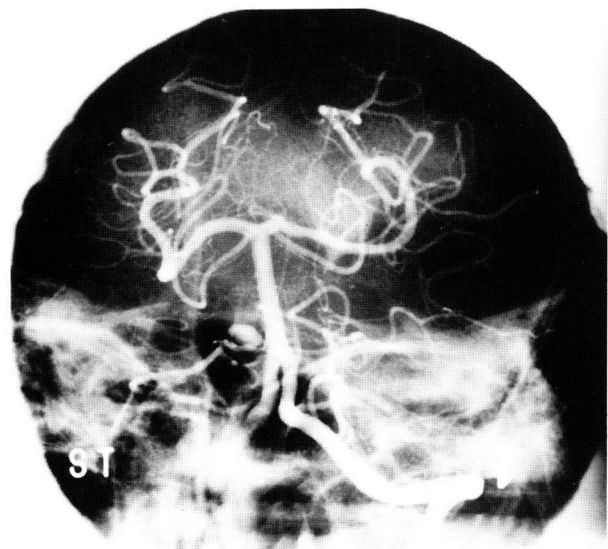


Fig. 6 Angiogram showing the pontine AICA aneurysm at the origin of the small pontine branches of the AICA. 74-year-old male.

水頭症を合併し、また血清高 Na、高血糖を呈し待機中に3回目の出血をきたし、手術にいたらずに死亡した症例である。剖検では AICA が BA より分岐した直後の小血管の分岐部に、約10mmの嚢状動脈瘤が血塊の中に埋もれて

橋に存在していた (Fig. 7)。この部位の類似の動脈瘤はわれわれの渉猟し得たかぎりでは、Nishimoto の報告⁷⁾ の症

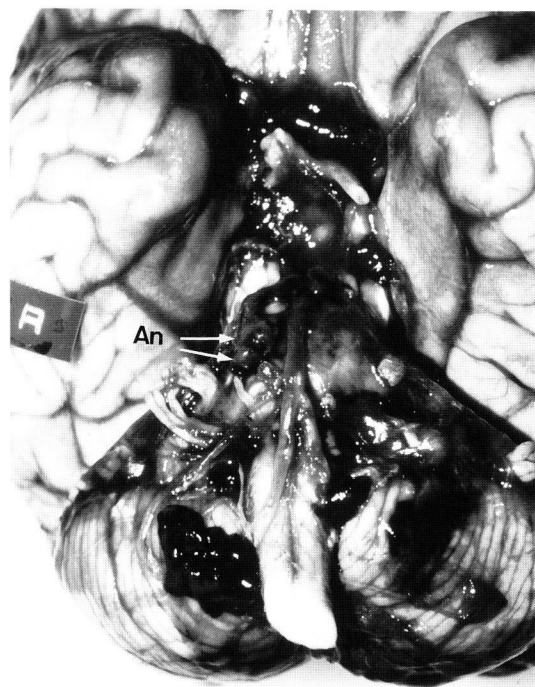


Fig. 7 Autopsy picture showing the aneurysm of the AICA in this case.

例3があるが、この動脈瘤は Parapontine とされている。本例での動脈瘤は Nishimoto の論文にある Fig. 7 のシエマで AICA が脳底動脈本幹から分岐した直後の橋枝の分岐部にできた動脈瘤で、pontine branch type というべきかと思われる。Nishimoto例では、本動脈瘤よりやや遠位部に存在しているようである。従って文献上は類似の動脈瘤の報告がなく大変まれな動脈瘤と思われる。もし手術を行うことができていれば、やはり動脈瘤のある右側からの subtemporal approach でクリップ可能であったと思われる。

2 内耳道内動脈瘤

本例は35歳の女性である。入院時は突然の耳鳴りと顔面神経麻痺、眼振で発症。当初聴神経腫瘍をも疑ったが、結局血管撮影では内耳道内の動脈瘤と診断された。当時 CT スキャンもない時代であり、手術は後頭下開頭を行い、動脈瘤の trapping を行った。術後聴力は喪失したが他の合併症は無く、患者は元気に退院した。本例は本邦では最初の報告であり、世界でも7例目の症例であった³⁾。

3 AICA 末梢部の動脈瘤

この部位の動脈瘤も比較的珍しいが最近は症例報告が増加している。我々は、Table 2 に示すように2例の経験がある。1例は54歳の女性。高血圧、嘔気、後頭部痛、左眼瞼下垂で発症、腰椎穿刺で SAH(+), WFNS Grade I で入院、血管撮影をしたが動脈瘤は認められず、2回目の SAH が1週間後に起こり、手の振戦、左眼瞼下垂、左耳鳴、左ホルネル症候(+)で項部硬直が認められた。3度目の血管造影で Fig. 8 a に示す動脈瘤が認められた。AICA

Fig. 8 a

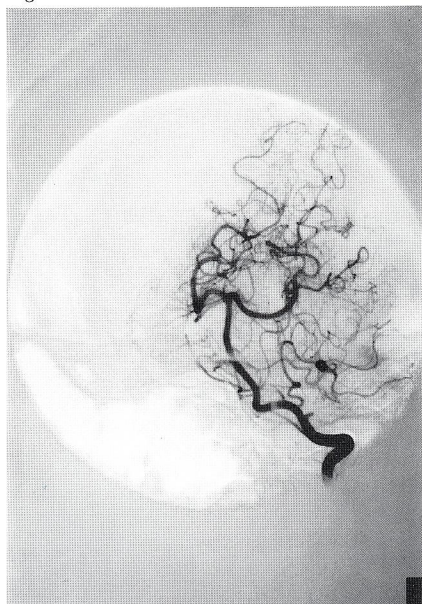


Fig. 8 b

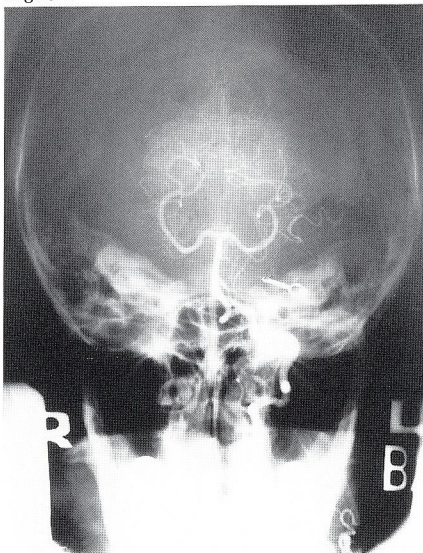


Fig. 8 a,b Angiogram showing the peripheral AICA aneurysm in 54-year-old woman. Preoperative (a) and postoperative (b) angiogram.

が脳幹 (medial branch) と小脳への枝 (lateral branch) に分岐する分岐点にできた動脈瘤 (Fig. 9) で後頭下開頭でクリップした (Fig. 8 b)。術後は後遺症なく退院、現在に至っている。

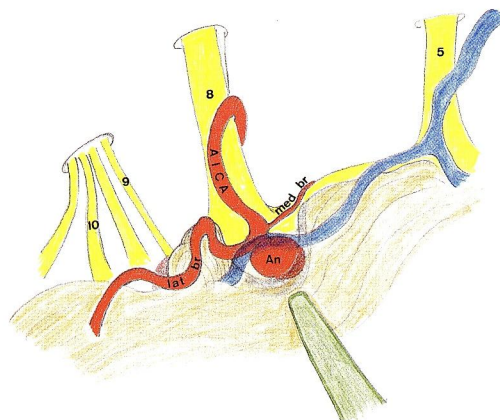


Fig. 9 Operative schema showing the location of the AICA aneurysm in this case.

他の一例は64歳の女性で左の耳鳴が10年前よりあったが、意識消失状態で倒れているのを夫が発見 SAH(+)で入院した。入院時 WFNS Grade II、CTで小脳橋角部左寄りに血腫が認められた。血管撮影では、硬膜動静脈奇形と AICA 分岐部に動脈瘤が認められた (Fig. 10 a)。硬膜動静脈奇形に対しては両側外頸動脈より embolization を行い、耳鳴は軽快した。SAH 後120日で後頭下開頭で clipping を行った (Fig. 10 b)。術後の後遺症はなく独歩退院した。

我々の症例でも、また Oana の文献でもわかるように、AICA 末梢部の動脈瘤は血管撮影で描出されないことが稀ではない。繰り返し造影することにより、描出され手術に至る。手術は後頭下開頭で容易にクリップ可能であり、特徴的な症状がこの部位の動脈瘤を示唆している時は、繰り返し血管造影を行い、動脈瘤の発見に努めるべきである。

以上稀な AICA 動脈瘤についての外科手術経験および剖検所見について記載した。

3. 考 案

脳底動脈動脈瘤の治療法としては、pterional approach と subtemporal approach²⁾¹⁰⁾ が基本である。しかし両者はそれぞれ長所短所があり、うまく両者を使い分けること

により、ほとんどの後頭蓋窩の動脈瘤が治療可能である事は、Drake らの報告でも明らかであろう。subtemporal approach に関しては、術後の血腫や浮腫のために重篤な合併症を招いた経験などからあまり脳神経外科医からは好まれない傾向にある。しかし、なんといっても最も症例数の多い Drake がもっぱらこの approach で手術を行っている以上、それなりの理由があることは間違いない。

Fig. 10 a



Fig. 10 b



Fig. 10 a,b Pre (a) and post (b) -operative angiogram showing the peripheral AICA aneurysm combined with dural AVM.

後頭蓋窩の動脈瘤のうち最も困難なものは、比較的大きな脳底動脈先端部の動脈瘤であると筆者は考えている。そこで、subtemporal approach を安全に行うにはどうしたらよいのかが、筆者の関心事であった。Yokoh¹¹⁾によれば、subtemporal approach の initial step で最も、側頭葉の圧排が強くなるという。この初期の圧迫を軽減するためには、側頭葉を挙上する範囲を最小限にして、脳が slack になったところで、深部構造の操作に移れば血腫や浮腫は防ぐ事ができるであろう。側頭葉を見てみると、その前部は後部に比べて、voluminous であり、さらに側頭葉底部の形状が下に凸であるが、後部では側頭葉底部の形状はテントの傾斜に沿って斜になっているだけである。すなわち側頭葉の深部を操作する際に、最初から側頭葉前部を挙上するのは得策ではない。Labbe 静脈があるけれども、その前方から approach すればこの静脈を傷つけることはない。そこで筆者は患者の尾側に立ち、側頭葉を下から、見上げるように、ゆっくりと挙上し、テントを切開し、髄液をできるだけ吸引すると、それだけで脳は slack になると考えた。我々の症例では、Lumbar drainage も必要がないし、施行したこともない。テントを切開して、第 4 神経を露出、テントを翻転するころには、脳は深部の操作に充分たえるだけ slack になっている。我々は難治性側頭葉てんかん患者に対して、subtemporal amygdalo-hippocampectomy を行っているが、以上述べた注意点を実行してきた⁴⁾。その他に、40例以上の血管性・腫瘍性病変などに本法を用いてきたが側頭葉の血腫や強い浮腫は経験していない。subtemporal approach の有用性に関しては、手術困難な脳底動脈本幹の動脈瘤や、低位脳底動脈瘤でも比較的良好な治療成績をおさめることができていことから明らかであろう。実際、subtemporal approach で低位脳底動脈瘤をクリップしてみると、大変多数の穿通枝が中脳を含む脳幹部に向かっているのがわかる。これを pterional approachで行うのは少なくとも穿通枝の保存に関しては得策とはいえないと考える。恐らく、Drake が subtemporal approach をもっぱら行う最も大きな理由は、この穿通枝の保存に有利であるからであろう。まだ解決すべき問題点は subtemporal approach に関して少なくないが、我々はさらにこの approach を refine して行きたいと考えている。少なくとも、BA-AICA 動脈瘤⁵⁾は subtemporal approach でほとんどクリップ可能であると考えている。

AICA 末梢部の動脈瘤に関して、筆者は幸いにして、多

数の経験を積む事ができた。クリップすること自体それほど困難な動脈瘤ではないが、特徴的な症候や、血管撮影で造影されにくい症例があることなど、興味深い動脈瘤である。

Rostral Basilar Artery Syndrome や Top of Basilar Artery Syndrome については、紙面の都合で省略する。詳細は文献¹⁾⁶⁾を参照されたい。

4. 結 論

低位脳底動脈尖端部動脈瘤 3 例の手術経験を報告した。他の 2 例の経験からも脳底動脈本幹の確保や穿通枝の温存には subtemporal approach が合理的な接近法であるが、対側の穿通枝等の確認に関して、特に大きな動脈瘤ではどうしても、blind spot が動脈瘤を穿刺しても残存するという解決困難な問題があり、さらなる検討が必要と思われる。

BA-AICA および AICA 末梢部の動脈瘤を筆者は少なからず経験している。前者ではやはり、基本的には subtemporal approach でほとんどの動脈瘤をクリップすることが可能と考える。ただし多発性にあることが多いこの部の動脈瘤を一側の subtemporal approach でクリップした経験が無いが、多発性の場合は種々困難な問題が未解決点として残されている。

末梢性の動脈瘤ではクリップは特に困難とは思われない。しかし、橋枝にできた、我々の剖検例のような動脈瘤はやはり、手術的にはかなり難易度の高いものであろう。血管撮影で造影されない場合があるので、小脳橋角部の特徴的な症状を伴った SAH の患者ではたとえ動脈瘤が造影されなくても繰り返し血管撮影を行うことが重要と思われる。

剖検症例の掲載を御許可いただいた山陰労災病院脳外科の川上伸先生、AICA 末梢部動脈瘤を手術させていただいた寺岡記念病院の寺岡暉先生に深謝いたします。

文 献

- 1) Caplan LR : "Top of the basilar" syndrome. Neurology 30 : 72-79, 1980
- 2) Drake CG : The treatment of aneurysms of the posterior circulation. Clin Neurosurg 26 : 96-144, 1978
- 3) Hori T, Hirakawa K, Ishijima B et al : Aneurysm in the internal auditory meatus. Case report. J Neurosurg 35 : 605-607, 1971

- 4) Hori T, Tabuchi S, Kurosaki M et al : Subtemporal amygdalohippocampectomy for treating medically intractable temporal lobe epilepsy. Neurosurgery 33 : 50-57, 1993
- 5) Hori T, Watanabe T, Numata H et al : Basilar trunk aneurysms-operative & clinical experiences of 9 cases. In Intracranial Aneurysms and Arteriovenous Malformations. -State of Art-, Eds (Sugita K & Shibuya M), pp 243-250, Nagoya Univ. Coop Press, Nagoya, Japan, 1990
- 6) Mehler MF : The rostral basilar artery syndrome : Diagnosis, etiology, prognosis. Neurology 39 : 9-16, 1989
- 7) Nishimoto A, Fujimoto S, Tsuchimoto S et al : Anterior inferior cerebellar artery aneurysm. Report of three cases. J Neurosurg 59 : 697-702, 1983
- 8) Oana K, Murakami T, Beppu T et al : Aneurysm of the distal anterior inferior cerebellar artery unrelated to the cerebellopontine angle : Case report. Neurosurgery 28 : 899-903, 1991
- 9) Pedroza A, Dujovny M, Ausman JI et al : Microvascular anatomy of the interpeduncular fossa. J Neurosurg 64 : 484-493, 1986
- 10) Sugita K, Kobayashi S, Takemae T et al : Aneurysms of the basilar artery trunk. J Neurosurg 66 : 500-505, 1987
- 11) Yokoh A, Sugita K, Kobayashi S et al : Clinical study of brain retraction in different approaches and diseases. Acta Neurochirur (Wien) 87 : 134-139, 1987